

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE —  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation :  Nicht klassifiziert		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/26642  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01757  (22) Internationales Anmeldedatum: 25. März 1998 (25.03.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 12 510.7 25. März 1997 (25.03.97) DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PATES TECHNOLOGY PATENTVERWERTUNGS- GESELLSCHAFT FÜR SATELLITEN- UND MODERNE INFORMATIONSTECHNOLOGIEN MBH [DE/DE]; Steinmetzstrasse 7, D-23556 Lübeck (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROTHE, Lutz [DE/DE]; Am Mühlberg 43, D-06132 Halle (DE). GERHARD, Walter [DE/DE]; Lerchenstrasse 15; D-73272 Neidlingen (DE).  (74) Anwalt: LENZING, Andreas; Schumannstrasse 97-99, D-40237 Düsseldorf (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Veröffentlicht Vor Ablauf der nach Artikel 21 Absatz 2(a) zugelassenen Frist auf Antrag des Anmelders. Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts. Ohne Klassifikation; Bezeichnung und Zusammenfassung von der Internationalen Recherchenbehörde nicht überprüft.	
(54) Title: WIDE BAND PLANAR RADIATOR  (54) Bezeichnung: BREITBAND-PLANARSTRAHLER  (57) Abstract <p>The present radiator pertains to a planar array antenna for sending or receiving linear polarized waves, with two radiator levels each comprising radiator elements mounted in lines and columns, while the elements of each radiator level are coupled on a central point so as to be equal in phase and amplitude. Both radiator levels receive and transmit mutually perpendicular polarized waves, and each radiator element has shades (6) and a linear excited stripline (16, 16', 16a, 16b). Said striplines (16, 16', 16a, 16b) are linked in pairs to the branch ends (15, 31) of the coupling networks (1, 2), and the striplines (16, 16', 16a, 16b) of each pair are mounted on the axis or arranged in an axially parallel configuration; the free ends of both striplines (16, 16', 16a, 16b) are connected through at least one connection line (32, 33, 34, 36) to a branch end (15, 31), and a 180° phase difference between both radiator elements (6, 16) is obtained by using at least one connection line (32, 33, 34) of a stripline (16, 16', 16a, 16b).</p> (57) Zusammenfassung <p>Die Erfindung betrifft eine Planarantenne zum Empfang und Senden von linear polarisierten Wellen, mit zwei flächenparallel zueinander angeordneten Strahlerebenen mit jeweils mehreren in Zeilen und Spalten angeordneten Strahlerelementen, wobei die Strahlerelemente jeder Strahlerebene über jeweils ein Kopplungsnetzwerk phasen- und amplitudengleich auf jeweils einen zentralen Punkt gekoppelt sind, und die beiden Strahlerebenen zueinander orthogonal polarisierte Wellen empfangen oder abstrahlen, wobei jedes Strahlerelement Blenden (6) und einen geradlinigen anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) hat, und daß die anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) jeweils in Zweiergruppen an den Enden der Äste (15, 31) der Kopplungsnetzwerke (1, 2) angeschlossen sind, und daß die Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) jeder Zweiergruppe auf einer Achse oder achsparallel zueinander angeordnet sind, wobei die zugewandten Enden der beiden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) über jeweils mindestens eine Anschlußleitung (32, 33, 34, 35, 36) mit einem Ende eines Asts (15, 31) verbunden sind, und daß mittels zumindest einer Anschlußleitung (32, 33, 34) eines Streifenleiters (16, 16', 16a, 16b) eine Phasendifferenz von 180 Grad zwischen den beiden Strahlerelementen (6, 16) erzeugt wird.</p>			

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

**Breitband-Planarstrahler**

Die Erfindung betrifft eine Planarantenne zum Empfang und  
10 Senden von linear polarisierten Wellen, mit zwei flächen-  
parallel zueinander angeordneten Strahlerebenen mit jeweils  
mehreren in Zeilen und Spalten angeordneten Strahlerelemen-  
ten, wobei die Strahlerelemente jeder Strahlerebene über  
jeweils ein Kopplungsnetzwerk phasen- und amplitudengleich  
15 auf jeweils einen zentralen Punkt gekoppelt sind, und die  
beiden Strahlerebenen zueinander orthogonal polarisierte  
Wellen empfangen oder abstrahlen.

Die Planarantenne ist als Strahlersystem für den Richt-  
20 empfang höchstfrequenter elektromagnetischer Strahlungsfel-  
der auf Grundlage einer planaren Lösungskonzeption ausge-  
legt, mittels der gerichtete Informationsübertragungstrek-  
ken, vorzugsweise für den Bereich der satellitengestützten  
Daten-, Audio- und Videoübertragung, betreibbar sind. Hier-  
25 bei bezieht sich die Erfindung vordergründig auf die Kon-  
zeption der Einzelstrahler sowie deren netzwerkseitige  
Kopplung.

Das Anwendungsgebiet der Erfindung umfaßt ferner die sta-  
30 tionäre sowie mobile Fernsprech- bzw. Informationsübertra-  
gung auf der Basis der satellitengestützten Nachrichten-  
übertragung sowie den Sektor der terrestrischen Informa-  
tionsübertragung auf der Grundlage definierter Punkt-Zu-  
Punkt-Verbindungen. Hierbei sind insbesondere der Bereich  
35 der satellitengestützten analogen und digitalen Signalüber-

tragung, vorzugsweise innerhalb des Spektralbereiches zwischen 10,70 GHz und 12,75 GHz, sowie der Bereich der terrestrischen Punkt-Zu-Punkt-Übertragung, vorzugsweise innerhalb des Spektralbereiches zwischen 10,00 GHz und 10,40 GHz, zielgemäße Applikationsschwerpunkte.

Gegenwärtig bekannte planare Strahlerlösungen für den Empfang hochfrequenter elektromagnetischer Strahlungsfelder basieren auf der elektromagnetischen Anregung von Blendenfeldern mit rechteckiger, quadratischer, kreisförmiger oder rombischer Blendenberandung, deren elektromagnetische Speisung mittels geometrieseitig definiert bemessener Streifenleiter erfolgt.

Die wechselseitige Anordnung der anregenden Streifenleiter bzw. angeregten Blenden sowie die jeweilige Auslegung der Blendenkontur bestimmen in ihrer Kombination die Charakteristik des erzeugbaren elektromagnetischen Strahlungsfeldes. Hierbei beruhen die bekannten Anordnungen auf der Erzeugung zirkular polarisierter elektromagnetischer Strahlungsfelder mittels gleichphasig erregter Blendengruppen, wobei die einzelnen Blenden jeweils mittels eines Paares geometrieseitigen definiert bemessener Streifenleiter mit einer gegenseitig räumlichen und zeitlichen Versetzung von 90° angeregt werden oder aber auf der Erzeugung linear polarisierter elektromagnetischer Strahlungsfelder mittels gleichphasig erregter Blendengruppen, wobei die einzelnen Blenden jeweils mittels eines geometrieseitig definiert bemessenen Streifenleiters, dessen geometrische Anordnung die Schwingungsrichtung des elektrischen Feldvektors bestimmt, erfolgt. Bekannte Lösungen zur Gestaltung der Strahlerelemente basieren ferner auf der Verwendung geometrieseitig definiert bemessener, aus einem oder mehreren gleichen oder ungleichen Flächenelementen bestehender und galvanisch oder feldgestützt gekoppelter Leiterflächen mit quadratischer,

rechteckiger, kreisförmiger oder trapezförmiger Flächenberandung, die zur Anregung der Blendenfelder führen, wobei die Polarisierung über den Ort der Signaleinkopplung bestimmt wird.

5

Darüber hinausgehende verwendete Lösungen beruhen auf der Konfiguration von Flächenresonatoren in Microstrip- oder Koplanartechnik mit quadratischer, rechteckiger oder kreisförmiger Flächenberandung. Hierbei sind sowohl galvanische als auch feldgestützte Ausführungen der Signaleinkopplung bekannt. Weitere bekannte Lösungen beruhen auf Microstripkonfigurationen in Ring- oder Rahmenausführung mit resonanter geometrischer Ring- bzw. Rahmenlänge. Die bekannten Lösungen der Anregungsnetzwerke für den Fall der Gruppenanordnung beruhen auf der Parallelspeisung der Strahlerelemente oder auf der Parallelspeisung seriengespeister Strahleruntergruppen. Hierbei werden für die Ausführung der Kopplungsnetzwerke Microstrip-, Schlitzleitungs-, Triplate- oder Koplanartechniken verwendet.

20

Die Erzeugung zweier orthogonaler Polarisierungen beruht nach bekanntem Stand auf der entlang der Flächennormalen der Blenden bzw. Flächenresonatoren gestockten Anordnungsweise der Strahlerelemente. Bekannte planare Richtstrahleranordnungen mit hoher Richtwirkung sind ausschließlich als schmalbandige bzw. für den Fall der satellitengestützten Informationsübertragung als Single-Band-Systeme konfiguriert. Die Signalein- bzw. -auskopplung erfolgt bekannter Weise über einen Hohlleiter mit kapazitiver Sonde, wobei die Hohlleitergeometrie die Ausbreitungsbedingung des Feldtyps der höchsten Grenzwellenlänge abbildet.

30

Das Ziel der Erfindung besteht in der Konfigurierung planarer Sende- und Empfangsmodule, mittels derer gerichtete sowohl direkte als auch transpondergestützte Informations-

35

übertragungsstrecken vorrangig im Rahmen des mobilen terrestrischen Fernsprech- bzw. Informationsübertragungssektors sowie satellitengestützter Kommunikationslinien konzipierbar sind.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Planarantenne bereit zu stellen, deren geometrische Abmessungen möglichst klein sind, wobei die Antenne möglichst spektralbreitbandig mit hohem Flächenwirkungsgrad sowie hoher Richtwirkung ist.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Planarantenne mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

15

Die erfindungsgemäße Planarantenne weist vorteilhaft quadratische Blenden auf, die gegenüber runden Blenden eine viel höhere Breitbandigkeit sowie eine größere Polarisationsreinheit aufweisen. Quadratische Blenden haben jedoch den Nachteil der erhöhten elektromagnetischen Verkopplung und der gegenseitigen Beeinflussung benachbarter Strahler-elemente. Zudem benötigen quadratische Blenden einen höheren Platzbedarf, welcher sich nachteilig auf die Realisierung des Speisenetzwerks bemerkbar macht. Dies ist dadurch bedingt, daß lediglich die die Blenden anregenden Streifenleiter des Kopplungsnetzwerkes in den Blendenraum hineinragen dürfen und nicht das Kopplungsnetzwerk, welches die anregenden Streifenleiter mit dem Kopplungspunkt verbindet. Als Optimum zwischen elektrischer Breitbandigkeit und notwendigem geometrischen Platzbedarf wird deshalb eine quadratische Blende mit abgerundeten Ecken verwendet. Quadratische oder rechteckige Blenden mit anderen vorstellbaren Ecken- oder Seitendeformationen sind ebenfalls denkbar.

35

Die Anregung des Einzelstrahlers erfolgt über ein in die Blende hineinragendes Leiterstück. Die Leiterform, die Form der Berandung der Blenden, sowie die Position des Leiters zur Blende bestimmen die Fußpunktimpedanz des Strahlerelementes „Blende-Leitung“. Die Strahlerelemente werden impedanzrichtig sowie amplituden- und phasengleich durch ein ebenfalls planares Speise- bzw. Kopplungsnetzwerk verbunden und zu einem gemeinsamen Summationspunkt (Kopplungspunkt) geführt. Üblicherweise wird hierbei eine parallele Speisung zwischen den Einzelstrahlern verwendet. Allerdings ist dies bei Einzelstrahlern mit quadratischer Blendenform aufgrund des fehlenden Platzbedarfs nicht sinnvoll möglich. Durch die Notwendigkeit einer impedanzrichtigen reflexionsarmen Einzelstrahlerankopplung sowie von notwendigen Impedanztransformationen ergeben sich entsprechende Leiterbreiten, die die praktischen Realisierungsmöglichkeiten weitgehend ausschließen. Beim Stand der Technik müssen daher mindestens zwei Speiseleitungen zwischen zwei Blenden ausgeführt werden, was zur erheblichen mechanischen und elektrischen Schwierigkeiten führt und eine praktische Realisierung so gut wie unmöglich machen wird.

Dieses prinzipielle Problem wird in der vorliegenden Erfindung mit einer neuen seriellen Speisetechnik zwischen zwei benachbarten Strahlerelementen gelöst. Durch die serielle Speisetechnik ist es möglich, das gesamte Speisetzwerk mechanisch vereinfacht auszulegen und zugleich das Platzproblem bei der Speisung von quadratischen Blenden zu lösen. Außerdem werden die elektrischen Eigenschaften der Speiseleitung erheblich verbessert, weil keine zwischen den Blenden parallel verlaufenden Speiseleitungen auftreten und demzufolge keine elektromagnetischen Verkopplungserscheinungen, die die gesamte Funktionsfähigkeit nachteilig beeinflussen, auftreten können.

Die Speisung der Blenden erfolgt durch Leitungsstücke, welche alternierend in der Ebene der elektrischen Polarisierung (E-Ebene) angeordnet sind. Damit sind alle Strahlerelemente immer um  $180^\circ$  gegensinnig ausgerichtet und polarisiert. Um eine phasengleiche Speisung aller Elemente zu gewährleisten, wird durch eine Phasenumleitung zwischen zwei benachbarten Blenden eine  $180^\circ$  Phasendifferenz erzeugt. Diese Speisung hat ebenfalls den Vorteil, daß angeregte ausbreitungsfähige parasitäre Wellen, die durch Unsymmetrien bei der Anregung der Blende durch die Triplate-Speiseleitung entstehen, durch die serielle Speisung weitgehend ausgelöscht werden und ihre negative Beeinflussung auf die elektrische Funktionsweise beträchtlich reduziert wird. Die vorteilhafte Kombination von quadratischer Blende mit abgerundeten Ecken und serieller Speisung führt zu sehr guten elektrischen Kennwerten hinsichtlich der Polarisationsreinheit, Isolation, des Vor/Rückverhältnisses sowie Flächenwirkungsgrades.

Die anregenden Streifenleiter dienen zur Anregung eines sowohl durch die Blendengeometrie bzw. -kontur bestimmten, als auch durch die geometrische Lage und Geometrie des anregenden Streifenleiters festgelegten Feld- bzw. Schwingungstyps innerhalb der Blende. Dies bedeutet, daß die Ausbildung des resultierenden Feld- bzw. Strahlungstyps der Blende durch die Überlagerung der durch die Anordnungsweise und Geometrie des Streifenleiters festgelegten Quell- bzw. Anregungsbedingung sowie der durch die Blendenkontur und -geometrie festgelegten Ausbreitungs- bzw. Existenzbedingung bestimmt wird. Über die gezielte Erzeugung eines definierten Impedanzprofils innerhalb des Blendenraums mittels der anordnungs- sowie geometrieseitigen Bemessung des anregenden Streifenleiters wird mit der Feldtypgeneration der Polarisationszustand des Blendenfeldes festgelegt, so daß für den Fall gleicher Blendenkontur sowohl die or-



thogonalen linearen Polarisationen als auch die orthogonalen zirkularen Polarisationen generiert werden. Komplementär werden für den Fall der gleichen Anregungselemente, das heißt, der gleichen anregenden Streifenleiter über die gezielte Erzeugung definierter Blindelemente innerhalb des Blendenraums mittels der kontur- sowie geometrieseitigen Bemessung der Blende die Ausbildung- bzw. Existenzbedingungen sowohl der orthogonalen linearen Polarisierung als auch der orthogonalen zirkularen Polarisierung erzeugt. Mittels eines zusätzlichen Polarisierers kann die lineare Polarisierung in eine zirkuläre Polarisierung umgewandelt werden.

Um die Breitbandigkeit des Einzelstrahlers und des Speisernetzwerks zu erhalten, ist eine frequenzbreitbandige Kopplung zwischen dem gemeinsamen Speisepunkt der Antenne und der nachfolgenden Elektronik (LNC) notwendig. Die erfindungsgemäße Planarantenne hat hierfür einen angepassten, reflektionsarmen und frequenzbreitbandigen Übergang von einer koaxialen Leitung zu einer Triplate-Leitung. Die Schwierigkeit bei dieser Art von Kopplung besteht in der Realisierung einer höchstfrequenten Masseverbindung zwischen dem koaxialen Außenleiter (Masse) und den zwei Masseleitungen einer Triplate-Leitung bei rückwärtiger Ankopplung. Dieses Problem wurde durch die Verwendung eines Hohlprofilsegmentes gelöst. Hierbei ist die gute Masseverbindung zwischen dem Hohlprofilsegment, den Blendenmasken und der koaxialen Ein- bzw. Auskopplung entscheidend. Das ausgebildete „Hohlprofil“ oder „Tunnel“ ist so gewählt, daß eine möglichst reflektionsarme Auskopplung der Antennensignalleistung möglich ist. Die äußere Form des hohlprofilen Segmentes ist für die elektrischen Eigenschaften unbedeutend und ist aus Fertigungsgesichtspunkten bestimmt. Somit sind beliebig viele mechanische Hohlprofilsegmentformen denkbar.

Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand und zusätzliche Ausführungsformen davon anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

5

Figur 1: eine perspektivische Schnittzeichnung durch die erfindungsgemäße Planarantenne;

10 Figur 2 und 3: die Kopplungsnetzwerke der Planarantenne;

Figur 4: eine leitfähige Schicht mit matrixförmig angeordneten Blenden;

15

Figur 5: zwei benachbarte Blenden mit den sie anregenden Streifenleitern, welche mittelsymmetrisch in den Blendenraum hineinragen;

20

Figur 6: zwei benachbarte Blenden mit nicht mittelsymmetrisch in den Blendenraum eingreifenden anregenden Streifenleitern;

25 Figur 7: Überlagerung der beiden Kopplungsnetzwerke samt Darstellung der Blendenräume;

Figur 8 bis 10: beispielhafte Blendenformen;

30

Figur 11 und 12: Querschnittsdarstellung durch die Kopplungspunkte zwischen koaxialem Wellenleiter und Triplate-Netzwerk;

35 Figur 13: Draufsicht auf einen Kopplungspunkt;

Figur 14: einen Distanzring zur Bildung des Hohlprofilsegmentes;

Figur 15: Führungsbuchse.

5

Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ausschnittszeichnung aus der erfindungsgemäßen Planarantenne, bei der flächenparallel zueinander die drei leitfähigen Schichten (Blendenmasken) 3, 4 und 5 zu den Kopplungsnetzwerken 1 und 2 sowie der Grundplatte 12 angeordnet sind. Die Blenden 6 der leitfähigen Schichten 3, 4, 5 sind jeweils übereinander angeordnet und bilden zusammen die Blendenräume, welche von den in den Figuren 2 und 3 dargestellten Kopplungsnetzwerken und insbesondere durch die streifenförmigen anregenden Streifenleiter 16a und 16b angeregt werden. Die Grundplatte 12 befindet sich in einem Abstand von ca.  $\lambda/4$  zu der leitfähigen Schicht 4 und dient zur Abschirmung der in die Richtung der Grundplatte 12 abgestrahlten Strahlung sowie zur Reflexion eben dieser. Die Zwischenräume zwischen den leitfähigen Schichten 3, 4 und 5 sowie der Grundplatte 12 und den Kopplungsnetzwerken 1 und 2 sind mittels dielektrischer Schichten 7, 8, 9, 10 und 11 ausgefüllt, wobei die dielektrischen Schichten aus Folien bzw. Matten hergestellt sind und zwischen die einzelnen Schichten gelegt und positioniert werden. Die leitfähigen Schichten 3 und 4 bilden mit ihren Blenden 6 zusammen mit dem Kopplungsnetzwerk 1 n x m-Strahlerelemente. Die leitfähigen Schichten 4 und 5 mit ihren Blenden 6 bilden zusammen mit dem Kopplungsnetzwerk 2 ebenfalls n x m-Strahlerelemente. Wie aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich, sind sämtliche anregenden Streifenleiter 16a und 16b über die Kopplungsnetzwerke phasen- und amplitudenhomogen auf jeweils einen zentralen Kopplungspunkt 17 bzw. 22 innerhalb der Netzwerkebene gekoppelt. Jedes Kopplungsnetzwerk besteht

aus Stammzweigen 13a' bzw. 13b', an die weitere Zweige 13a, 13b, 14a, 14b angeschlossen sind. Der letzte Zweig des Netzwerkes, bevor die anregenden Streifenleiter erreicht werden, wird im nachfolgenden als Ast bezeichnet. An diesen 5 Ast 15, 31 ist wie aus Figur 5 ersichtlich über eine kurze Anschlußleitung 36 die erste anregende Streifenleitung 16 angeschlossen. An dem Ast 15, 31 ist ebenfalls eine U-förmige Anschlußleitung 32, 33, 34 mit ihrem einen Schenkel 32 angeschlossen, wobei an dem anderen Schenkel 34 recht- 10 winkelig über einen weiteren kurzen Anschlußleiter 35 die zweite anregende Streifenleitung 16 angeschlossen ist. Die beiden an den Ast 15, 31 angeschlossen anregenden Streifenleiter 16 bilden zusammen eine Zweiergruppe. Die Streifenleiter 16a des Kopplungsnetzwerks 1, sowie die 15 Streifenleiter 16b des Kopplungsnetzwerks 2, welche jeweils auf einer Linie liegen, bilden zusammen jeweils eine Zeile eines Kopplungsnetzwerks. Die Streifenleiter, welche parallel zueinander angeordnet sind, bilden jeweils eine Spalte. Wie in Figur 6 dargestellt, ist es auch möglich, daß die 20 eine Zweiergruppe bildenden Streifenleiter 16' nicht auf einer Linie, sondern zueinander achsparallel angeordnet sind. Hierdurch wird die Anregung bzw. Impedanz der Planarantenne bestimmt.

25 Der U-förmige Anschlußleiter 32, 33, 34 ist in seiner geometrischen Länge sowie kopplungsprofilseitigen Anordnungsweise derart bemessen, daß jeweils zwischen der ersten und zweiten, dritten und vierten, fünften und sechsten usw. Zeilenblende unter Berücksichtigung der wechselseitigen 30 Blendenkopplung jeweils in der Ebene des elektrischen Feldvektors der Zustand der Gegenphasigkeit erzeugt wird.

Die zur  $180^\circ$  Phasenverschiebung dienende Anschlußleitung 32, 33, 34 muß nicht U-förmig ausgebildet sein, sondern 35 kann jede beliebige andere Form und Gestalt aufweisen. Die

U-form hat jedoch hinsichtlich des benötigten Platzes große Vorteile.

Die anregenden Streifenleiter 16a, 16b sind jeweils mittensymmetrisch (Fig. 5) oder mittenunsymmetrisch (Fig. 6), vorzugsweise mittensymmetrisch zur jeweils der einen Kante 6b der Blenden 6 angeordnet. Die Streifenleiter 16a, 16b verlaufen zueinander senkrecht. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit der Erzeugung entkoppelter orthogonaler linearer Polarisation oder die Möglichkeit der Erzeugung gekoppelter und phasenmäßig versetzter orthogonaler Polarisation bzw. zirkularer Polarisation gegensinnigen Drehsinnes des Feldvektors.

Wie aus Figur 7 ersichtlich, sind die einzelnen anregenden Streifenleiter 16a, 16b der Kopplungsnetzwerke 1 und 2 zueinander orthogonal angeordnet, so daß mittels der erfindungsgemäßen Planarantenne zwei zueinander orthogonal polarisierte Wellen sendbar bzw. empfangbar sind.

Die Figuren 8 bis 10 zeigen unterschiedliche Blendenberandungen. Die Figur 8 zeigt eine quadratische Blende 6 mit geraden Kanten 6b, welche mittels Kreisbogensegmenten 6c miteinander in Verbindung sind. Die Figur 9 zeigt eine ebenfalls quadratische Blende 6', wobei die Ecken 6c' abgeschrägt sind.

Eine weitere Möglichkeit mittels der Blendenberandung unter anderem die Breitbandigkeit der Planarantenne zu variieren bzw. einzustellen, ist in Figur 10 dargestellt. Hier sind die Kanten 6b'' nicht gerade, sondern kreis-, ellipsen- oder hyperbelförmig nach innen gedrückt.

Die Blenden 6 der einzelnen leitenden Schichten 3, 4 und 5 werden jeweils derartig zueinander angeordnet, daß die

Schnittpunkte ihrer Symmetrielinien übereinander liegen. Wie aus der Figur 4 ersichtlich, sind die Blenden 6 einer Ebene im gleichem Abstand zueinander angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, die Blenden einer Ebene in nicht gleichmäßigen Abständen zueinander anzuordnen. Auch können die  
5 Blenden spalten- bzw. zeilenweise gegeneinander verschoben angeordnet sein.

Die dielektrischen Schichten 7, 8, 9, 10 und 11 können die  
10 gleichen oder unterschiedliche Suszeptibilitätsprofile aufweisen. Die einzelnen Schichten können entweder homogen oder aus mehr als einer Teilschicht mit gleicher oder ungleicher, vorzugsweise gleicher, Schichthöhe sowie gleicher oder ungleicher, vorzugsweise gleicher, dielektrischer  
15 Suszeptibilitätsprofile konfiguriert sein. Das Kopplungsnetzwerk ist entweder trägerlos oder mittels einer niederdielektrischen Lage, vorzugsweise einer niederdielektrischen Folie mit minimalem dielektrischen Verlustwinkel mechanisch geführt bzw. stabilisiert. Die Konfiguration der  
20 Kopplungsnetzwerke samt anregender Streifenleiter erfolgt mittels additiver Techniken oder subtraktiver Verfahren, vorzugsweise subtraktiver Verfahren, wobei vorzugsweise PTFE- oder PET-Kompositionen, Polyethylen-Kompositionen, Poly-4-Methylpenten oder Poly-4-Methylhexen als Strukturträger verwendet werden.  
25

Wie aus den Figuren hervorgeht, besitzt jedes Kopplungsnetzwerk 1 und 2 Stammzweige 13a, 13b (Figuren 2 und 3) und 51 (Fig. 13), welche jeweils die eine Hälfte des  
30 Kopplungsnetzwerkes mit dem Kopplungspunkt verbinden. Zwischen den Stammzweigen 51 ist ein gradlinig ausgebildeter Streifenleiterabschnitt 50 angeordnet, welcher mittig mit dem Innenleiter 42 eines koaxialen Wellenleiters, welcher zur Verbindung der Planarantenne mit dem nachgeschalteten  
35 nicht dargestellten Low-Noise-Converter (LNC) dient, galva-

nisch verbunden. Vorzugsweise wird der Innenleiter 42, welcher durch die Leiterbahn 50 durchgreift mit diesem mittels einer Lötverbindung galvanisch verbunden. Der streifenförmige Leiterabschnitt 50 wird von zwei Vorsprüngen 43a eines Distanzringes 43 in jeweils gleichem Abstand berandet. Die Vorsprünge 43a bzw. 43a' verbinden die leitfähigen Schichten 3 und 4 bzw. 4 und 5 miteinander, so daß ein Hohlprofilsegment entsteht. Dieses Hohlprofilsegment ist vorzugsweise rechteckig, kann jedoch auch kreisförmig oder elliptisch sein. Die Länge des Streifenleiters 50 bestimmt sich jeweils aus der geforderten Impedanz sowie den Leitungsbedingungen. Wie in Figur 11 dargestellt, ist auf der Grundplatte 12 ein Außenleiterteil 40 angeordnet, welches mit seinem einen Vorsprung 40a durch die Grundplatte in Richtung des Low-Noise-Converters durchgreift. Wahlweise kann dieses Außenleiterteil 40 mit der Grundplatte 12 verschraubt sein. Hierzu ist ein Außengewinde an dem Außenleiterteil 40a im Bereich der Grundplatte 12 notwendig, welche ihrerseits ein korrespondierendes Innengewinde aufweisen muß. Der Außenleiter 40 liegt mit seinem Kragen 40b an der Grundplatte 12 an. Dieser Kragen 40b hat eine Vier- oder Sechskantform, so daß er mittels eines Schraubenschlüssels zusammenwirken kann. An den Kragen 40b schließt sich in Richtung der leitfähigen Schichten 3, 4, 5 ein insbesondere zylinderförmiger Teil 40c an, welcher mit seiner Stirnseite die Auflagefläche für den Distanzring 43 bildet. Ein weiterer zylindrischer Vorsprung 40d mit kleinerem Durchmesser schließt sich verjüngend an den den Kragen bildenden Vorsprung 40c an. Dieser Vorsprung 40d wird von dem Distanzring 43 umgriffen und durchgreift weiterhin die leitende Schicht 5 und schließt mit deren Oberfläche fluchtend ab. Das Außenleiterteil 40 bildet zusammen mit dem Innenleiter 42 und der aus nicht leitfähigem Material bestehenden Buchse 41 einen koaxialen Wellenleiter zum Anschluß des nachgeschalteten Low-Noise-

Converters. Der die Grundplatte 12 durchgreifende Vorsprung 40a hat ein Außengewinde zur Befestigung des Low-Noise-Converters. Die Dicke der Grundplatte 43b des Distanzringes 43 zusammen mit der Länge des zylindrischen Teils 40c und der Länge des Kragens 40b entspricht zusammen dem Abstand zwischen der Grundplatte und der leitfähigen Schicht 5. Zusätzliche Distanzhülsen 45 halten die Grundplatte 12 und die leitfähige Schicht 5 auf Abstand. Mittels Schrauben 47 werden die leitfähigen Schichten 4 und 5 zusammengedrückt bzw. -gehalten. Hierzu sind in den leitfähigen Schichten 4 und 5 entsprechende Bohrungen bzw. Aussparungen 46, 30 vorhanden. Auch die Netzwerkebene 2 hat eine entsprechende Bohrung 24.

Die Figur 12 zeigt die Kopplung zwischen koaxialem Wellenleiter und der Triplate-Wellenleitung des Netzwerkes 1. Hierzu verbindet der aus leitfähigem Material bestehende Distanzring 43' die beiden leitfähigen Schichten 3, 4 und durchgreift ebenfalls die Netzwerkebene 1. Mittels Distanzbuchsen 45' und zugehöriger Schrauben 47' werden die leitfähigen Schichten 3 und 4 gegeneinander druckbeaufschlagt. Das leitfähige Außenleiterteil 40' verbindet die Grundplatte 12 leitfähig mit dem Distanzring 43', so daß die Grundplatte 12 zusammen mit den leitfähigen Schichten 3, 4 auf dem gleichen Potential liegen. Sämtliche Teile der Figur 12 entsprechen in ihrer Funktion denen der Figur 11. Funktionsgleiche Teile sind daher mit dem gleichen, jedoch gestrichenen Bezugszeichen benannt.

Nachfolgend werden relevante Abmessungen der Planarantenne für den Empfang von Wellen des Frequenzbereichs zwischen ca. 10 GHz und 13 GHz aufgeführt.

Der Abstand zwischen der Grundplatte 12 und der leitfähigen Schicht 5 beträgt 4 mm und wird durch die Distanzbuchsen 45



sowie den Führungsbuchsen 54 gemäß der Figur 15 und dem Außenleiter 40 zusammen mit dem Distanzring 43 eingestellt. Der Zwischenraum zwischen der Grundplatte 12 und der leitfähigen Schicht 5 ist mit einer Schaummatte, deren  $\epsilon_r$  ungefähr gleich 1 ist, ausgefüllt. Zwischen einer leitfähigen Schicht 3, 4, 5 und dem jeweils angrenzenden Kopplungsnetzwerk 1 oder 2 befindet sich eine Polyethylen-schaumfolie der Dicke 1 mm. Die leitfähigen Schichten bestehen aus Aluminiumblechen der Dicke 0,5 mm. Zwischen den leitfähigen Schichten 3, 4, 5 befindet sich mittensymmetrisch jeweils ein Kopplungsnetzwerk 1 oder 2, welches auf einer wahlweise glasfaserverstärkten PTFE-Folie (TLY) oder PET-Folie, der relativen Dielektrizitätszahl von 2,2 sowie der Dicke von 127  $\mu\text{m}$  angeordnet ist.

Der Distanzring 43 hat einen Außendurchmesser von 12 mm. Der Innendurchmesser der axialen Bohrung 43c hat einen Durchmesser von 5 mm. Die Nut 43d hat eine Breite von 6 mm. Die Breite der Stammzweige 51 gemäß der Figur 13 beträgt 2,1 mm, die Breite der Streifenleiter 50 beträgt 1,2 mm. Im Bereich der galvanischen Lötverbindung zwischen Innenleiter 42 und Streifenleiter 50 ist der Streifenleiter 50 verdickt ausgeführt, insbesondere mittels Kreissegmentabschnitte, deren Radius 0,85 mm beträgt. Die Höhe der Grundplatte 43b des Distanzrings 43 beträgt 2 mm. Die Höhe der Vorsprünge 43a beträgt 2,625 mm. Die Blenden haben eine Breite und eine Länge von jeweils 16 mm. Die Ecken sind abgerundet, wobei die Rundung einem Kreissegment mit einem Radius von 5 mm entspricht. Die Mittelpunkte der Blenden 6 sind jeweils 21,5 mm voneinander entfernt.

Die anregenden Streifenleiter 16a für die Horizontalebene haben eine Länge von 6 mm und eine Breite von 1,5 mm. Der Abstand der beiden Schenkel des U-förmigen Anschlußleiters

33 beträgt 2,3 mm. Der Radius des Kreisabschnitts beträgt 1,15 mm. Der Abstand von der Kante 6b einer Blende zur Mittellinie des nächstliegenden Schenkels 32, 34 beträgt 1,6 mm. Die Länge des Astes 31a beträgt 5 mm. Die Geometrie der Strahlungselemente für die Vertikalebene unterscheidet sich nur unwesentlich von der der Strahlerelemente der Horizontalebene. Die Blendenform ist gleich. Auch beträgt die Länge der anregenden Streifenleiter 16b 6 mm. Die Breite der anregenden Streifenleiter 16b beträgt jedoch 1 mm.

10

Es versteht sich von selbst, daß die genannten Größenangaben nur für ein bestimmtes Frequenzband und für entsprechend gewählte Materialien ihre Gültigkeit haben. Je nach gefordertem Frequenzspektrum der Planarantenne müssen die Geometrien jeweils anders gewählt werden.

15

Bezugszeichen:

	1,2	Kopplungsnetzwerke mit anregenden Streifenleitern
5	3,4,5	leitfähige Schichten mit matrixförmig angeordneten Blenden 6
	6,6',6''	Blenden
	6a	Zwischenraum zwischen den Blenden
	6b,6b',6b''	Kanten der Blende
10	6c,6c'	abgerundete bzw. abgeschrägte Ecken der Blende
	7,8,9,10,11	Dielektrische Schichten
	12	Grundplatte
	13a,14a,	
15	13b,14b	Zweige des Kopplungsnetzwerks
	13a',13b',50	Stammzweig, mit Innenleiter galvanisch verbunden
	15,15a,15b,	
	31,31a,31b	Ast an dem die anregenden Streifenleiter
20		16,16',16a,16b anschließen
	16,16',	
	16a,16b	anregende Streifenleiter
	17,22	Kopplungspunkt; galvanischer Verbindungspunkt zwischen Innenleiter und Stammzweig
25	18,24	Bohrungen/Aussparung für Schrauben 47,47'
	19a,19b,25	Bohrungen für Führungsbuchse 54
	20,23	Aussparungen für die das Kopplungsnetzwerk durchgreifenden Vorsprünge 43a,43a' des Distanzrings 43,43'
30	21	Aussparung für das Außenleiterteil 40'

- 26 Bohrung für den zylindrischen Teil 40c' des Außenleiterteils 40'
- 27 Bohrungen für die Distanzbuchsen 45'
- 28 Bohrung für den zylindrischen Teil 40d des Außenleiterteils 40
- 5 29 Bohrung für die das Kopplungsnetzwerk 2 durchgreifenden Vorsprünge 43a des Distanzrings 43
- 30 Bohrungen
- 10 32, 34 Schenkel der U-förmigen Anschlußleitung  
33, 33a, 33b U-förmige Anschlußleitung  
35, 36 kurze Anschlußleitungen zu den anregenden Streifenleitern  
40, 40' Außenleiterteil
- 15 40a, 40a' die Grundplatte 12 durchgreifender Teil  
40b, 40b' Plan an der Grundplatte 12 anliegender Teil des Außenleiterteils  
40c, 40c' Den Kragen bildenden Teil, an dem der Distanzring 43, 43' anliegt
- 20 40d, 40d' Weiterer Kragen des Außenleiters, der durch die leitende Schicht greift und mit dieser plan abschließt  
40e, 40e' Außengewinde zur Befestigung von koaxialen Wellenleitern oder eines Low-Noise-Converters
- 25 41, 41' Isolationsbuchse zwischen Innenleiter 42, 42' und Außenleiter 40, 40'  
42, 42' Innenleiter  
43, 43' Distanzring  
43a, 43a' Die leitfähige Schicht und das Kopplungsnetzwerk durchgreifende Vorsprünge; Bilden die
- 30 43b Grundplatte des Distanzrings 43  
43c Axiale Bohrung

	43d	Das Hohlprofilsegment bildende Nut
	44, 44'	Lötverbindung zwischen Innenleiter 42, 42' und Stammzweig des Kopplungsnetzwerks
	45, 45'	Distanzstück, insbesondere Nietbuchse, aus
5		leitfähigem oder nicht leitfähigem Material
	45a, 45a'	In die Grundplatte eingetriebener Abschnitt des Distanzstücks 45, 45'
	45b, 45b'	Innengewinde des Distanzstücks 45, 45'
	46, 46'	Bohrung bzw. Aussparung für die Durch-
10		greifende leitfähige Schraube 47, 47'
	47, 47'	Schraube, aus leitfähigem oder nicht leit-
		fähigem Material
	47a, 47a'	Außengewinde der Schraube 47
	47b, 47b'	Kopf der Schraube 47
15	48, 48'	Distanzelement
	50	gerader streifenförmiger Leiter; mittensym-
		metrisch zu den Kanten der durch die Vor-
		sprünge 43a gebildeten Nut 43d des Distanz-
		rings 43
20	51	Stammzweige des Kopplungsnetzwerkes
	54	Führungsbuchse
	55	Abschnitt der Führungsbuchse mit vergrößertem
		Durchmesser zur Einstellung des Abstands
		zwischen Grundplatte und leitfähiger Schicht 5
25	56	Sackbohrung mit Innengewinde
	58	Anlagefläche an Grundplatte 12
	59	Anlagefläche an leitfähige Schicht 5

## Patentansprüche

- 5        1. Planarantenne zum Empfang und Senden von linear polarisierten Wellen, mit zwei flächenparallel zueinander angeordneten Strahlerebenen mit jeweils mehreren in Zeilen und Spalten angeordneten Strahlerelementen, wobei die Strahlerelemente jeder Strahlerebene über jeweils ein Kopplungsnetzwerk phasen- und amplitudengleich auf jeweils einen zentralen Punkt gekoppelt sind, und die beiden Strahlerebenen zueinander orthogonal polarisierte Wellen empfangen oder abstrahlen, **d a d u r c h   g e k e n n z e i c h -**  
10 **n e t ,**
- 15        - daß jedes Strahlerelement Blenden (6) und einen geradlinigen anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) hat, und
- 20        - daß die anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) jeweils in Zweiergruppen an den Enden der Äste (15,31) der Kopplungsnetzwerke (1,2) angeschlossen sind, und
- 25        - daß die Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) jeder Zweiergruppe auf einer Achse oder achsparallel zueinander angeordnet sind, wobei die zugewandten Enden der beiden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) über jeweils mindestens eine Anschlußleitung (32,33,34,35,36) mit einem Ende eines Asts (15,31)
- 30        verbunden sind, und
- 35        - daß mittels zumindest einer Anschlußleitung (32,33,34) eines Streifenleiters (16, 16', 16a, 16b) eine Phasendifferenz von 180 Grad zwischen den beiden Strahlerelementen (6,16) erzeugt wird.

2. Planarantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitungen sich in der Länge entsprechend einer halben Wellenlänge voneinander unterscheiden.

5

3. Planarantenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die längere der beiden Anschlußleitungen eine U-Form mit zwei parallelen Schenkeln (32,34) hat, wobei das Ende des einen Schenkels (32) an den  
10 Ast (15,31) des Kopplungsnetzwerks (1,2) anschließt und sich an das Ende des anderen Schenkels (34) im rechten Winkel ein kurzer Streifenleiter (35) anschließt, an dem sich der anregende Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) anschließt.

15

4. Planarantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß flächenparallel in einem bestimmten Abstand zu jedem Kopplungsnetzwerk (1,2) eine leitfähige Schicht (3,4,5) mit Blenden  
20 (6) angeordnet ist, wobei die Blenden (6) jeweils über einem Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) angeordnet sind.

5. Planarantenne nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den leitfähigen  
25 Schichten (3,4,5) und den Kopplungsnetzwerken (1,2) jeweils mindestens eine dielektrische Schicht (7,8,9,10) angeordnet ist, deren Dicke den Abstand zwischen der jeweiligen leitfähigen Schicht (3,4,5) und des jeweiligen Kopplungsnetzwerks (1,2) bestimmt.

30

6. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsnetzwerk (1,2) und die anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) auf einer insbesondere glasfaserverstärkten  
35 PTFE- oder PET-Folie aufgebracht sind.

7. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) einer Zeile auf einer Linie oder achsparallel zueinander angeordnet sind, wobei diese Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) alternierend mit ihrer ersten und mit ihrer zweiten schmalen Stirnseite an das Kopplungsnetzwerk (1,2) angeschlossen sind.

8. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenleiter der Planarantenne in Triplate-Technik ausgebildet sind.

9. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Kopplungsnetzwerk (1,2) einen Ein- bzw. Auskopplungspunkt (17,22) hat, wobei die Kopplungspunkte (17,22) als Wellenleiterübergänge zwischen Triplate-Technik und koaxialer Ein- bzw. Auskopplung ausgebildet sind.

10. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blenden (6) rechteckig, insbesondere quadratisch, mit oder ohne abgerundeten oder abgeschrägten Ecken (6c, 6c') sind, wobei der Radius der abgerundeten Ecken oder der Grad der Abschrägung unter anderem die Frequenzbandbreite und Eingangsimpedanz bestimmt.

11. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur der Blenden (6) eine Anzahl von n geraden Seiten (6b, 6b', 6b'') hat, die durch Bögen miteinander verbunden sind.



12. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Berandung der Blenden (6) aus einer Anzahl von n Kreis-, Ellipsen- oder Hyperbelsegmenten zusammensetzt.

5

13. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein anregender Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) in den Blendenraum hineinragt, wobei der Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) senkrecht zu der Berandungsseite angeordnet ist, über die er in den Blendenraum hineinragt.

14. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die anregenden Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) zweier zeilenweise benachbarter Blenden (6) alternierend von den jeweils gegenüberliegenden Kanten (6b, 6b', 6b'') ausgehend in den Blendenraum führend angeordnet sind.

15. Planarantenne nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der geradlinige Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) innerhalb des Blendenraumes aus mehreren geradlinigen Streifenleiterabschnitten gleicher oder differenter Abschnittslänge sowie gleicher oder differenter Abschnittsbreite gebildet ist.

16. Planarantenne nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der abschnittförmig ausgeführte Streifenleiter aus galvanisch oder mittels eines Spaltes definierter Spaltbreite gekoppelten Leiterabschnitten gebildet ist.

17. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß

der anregende Streifenleiter (16, 16', 16a, 16b) mittensymmetrisch oder versetzt zur Berandungsseite des jeweils zugehörigen Blendenraumes angeordnet ist.

5 18. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrale Kopplungspunkt (17,22) derart ausgebildet ist, daß der Innenleiter (42,42') eines koaxialen Wellenleiters, mittels dem die Signale von der Planarantenne hin zum Low-Noise-  
10 Converter (LNC) ein- bzw. ausgekoppelt werden, mit dem den Stammzweig (51) bildenden Streifenleiterabschnitt des Kopplungsnetzwerks (1,2) galvanisch in Verbindung ist, wobei der Streifenleiterabschnitt (51) im Bereich der galvanischen Verbindung zum Innenleiter (42,42') geradlinig und  
15 mittensymmetrisch durch ein leitfähig berändetes profilier-tes Hohlprofilsegment führt.

19. Planarantenne nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlprofilsegment durch  
20 eine leitfähige Verbindung zwischen den das Kopplungsnetzwerk (1,2) einschließenden Blenden (6) aufweisenden leitfähigen Schichten und diesen selbst gebildet ist.

20. Planarantenne nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Distanzring (43,43'),  
25 der das Hohlprofilsegment bildet, mit an seiner ersten flachen Seite angeformten Vorsprüngen (43a,43a') definierter Länge die beiden leitfähigen Schichten (3,4;4,5) miteinander leitfähig verbindet, und der Distanzring (43,43')  
30 sich auf einem Kragen (40c,40c') des den Außenleiter des koaxialen Wellenleiters bildenden Teils (40,40') mit seiner zweiten flachen Seite abstützt, wobei die Vorsprünge (43a,43a') die eine leitfähige Schicht (4,5) sowie das  
Kopplungsnetzwerk (1,2) durchgreifen und an der anderen  
35 leitfähigen Schicht (3,4) anstoßen.

21. Planarantenne nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzring (43,43') einen am Kragen (40c,40c') des Außenleiters (40,40') angrenzenden zylindrischen Vorsprung (40d,40d') umgreift und  
5 der zylindrische Vorsprung (40d,40d') eine leitfähige Schicht (4,5) durchgreift und mit deren Oberfläche fluchtend abschließt.

22. Planarantenne nach einem der Ansprüche 20 oder 21,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzring (43,43') eine Scheibe mit axialer Bohrung (43c) ist, in deren einer flachen Seite mittensymmetrisch eine Nut (43d) ist, deren Tiefe der Längenaddition der Dicke der einen leitfähigen Schicht (4,5) und des Abstandes der beiden  
15 leitfähigen Schichten (3,4;4,5) entspricht.

23. Planarantenne nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das den Außenleiter bildende Teil (40,40') einen weiteren Kragen  
20 (40b,40b') hat, welcher an eine leitfähigen Grundplatte (12) anliegt.

24. Planarantenne nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das den Außenleiter bildende Teil (40,40') eine axiale Bohrung hat, in der eine nicht leitfähige Buchse (41,41') aus insbesondere PTFE einliegt, in der der Innenleiter (42,42') angeordnet ist, wobei die Buchse mit ihrer einen Stirnseite an die Unterseite des Kopplungsnetzwerks (1,2) anstößt.  
30

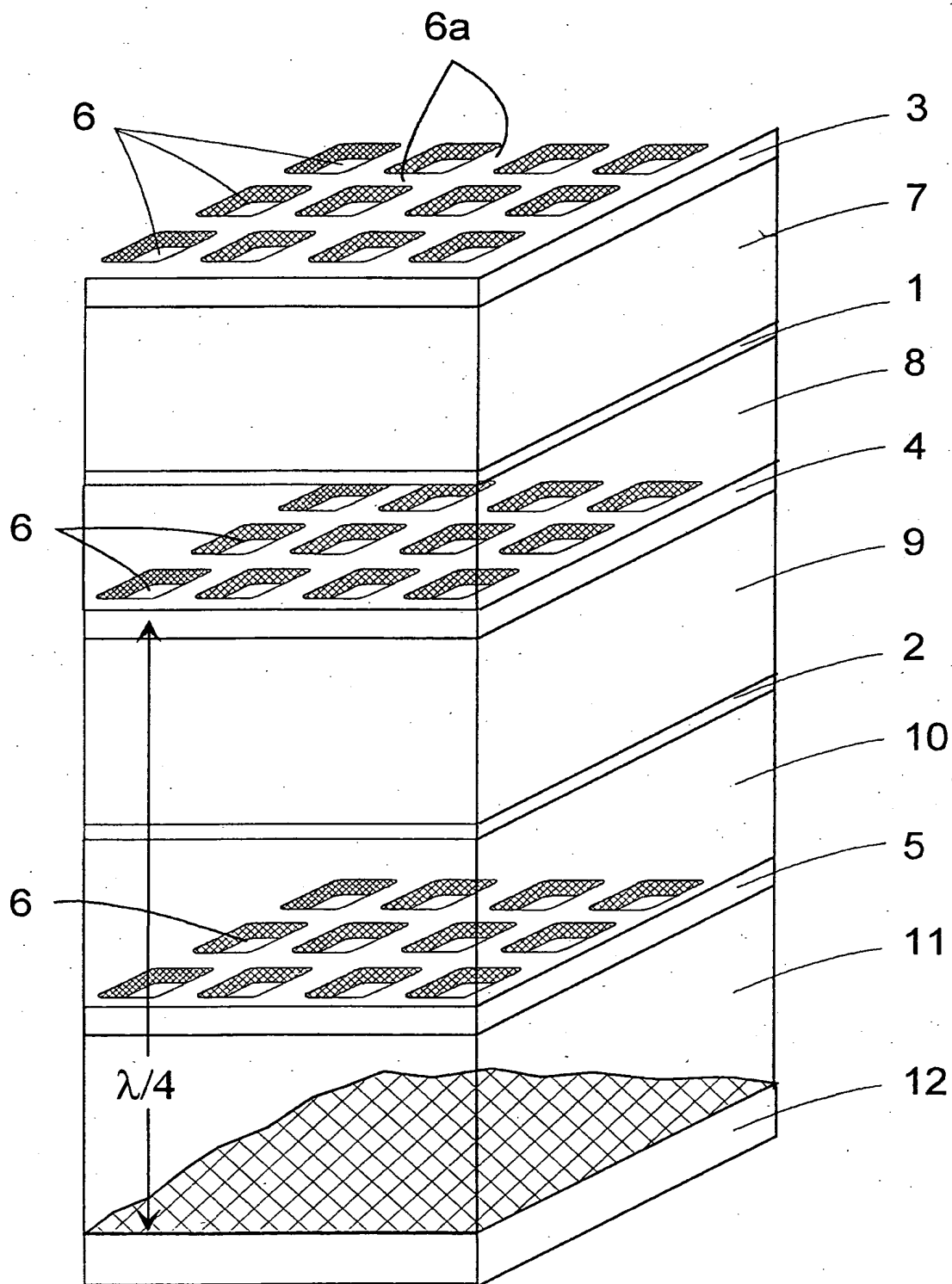
25. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (12) und die Blenden (6) aufweisenden leitfähigen Schichten (3,4,5) mittels insbesondere leitfähigen Distanzstücken insbesondere Nietbuchsen, welche in die Grundplatte  
35

(12) eingetrieben sind, auf Abstand gehalten werden, wobei die Distanzstücke (45,45') ein Innengewinde (45b,45b') aufweisen, in welches Schrauben (47,47') eingreifen, wobei mittels der Schrauben (47,47') jeweils mit ihrem Kopf eine  
5 leitfähige Schicht (3,4) gegen den Distanzring (43,43') druckbeaufschlagt.

26. Planarantenne zum Empfang und Senden von linear polarisierten Wellen lediglich einer Polarisationssebene  
10 nach einem der vorherigen Ansprüche, **d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t**, daß die Planarantenne nur eine Strahlerebene mit nur einem Kopplungsnetzwerk (2) und lediglich zwei jeweils Blenden (6) aufweisenden leitfähigen Schichten (4,5) hat.

15

27. Planarantenne nach einem der vorherigen Ansprüche, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß mittels eines Polarisierers, welcher über der Planarantenne im Strahlungsraum angeordnet ist, zirkuläre Polarisierung empfang-  
20 bzw. sendbar ist.

**Fig. 1**

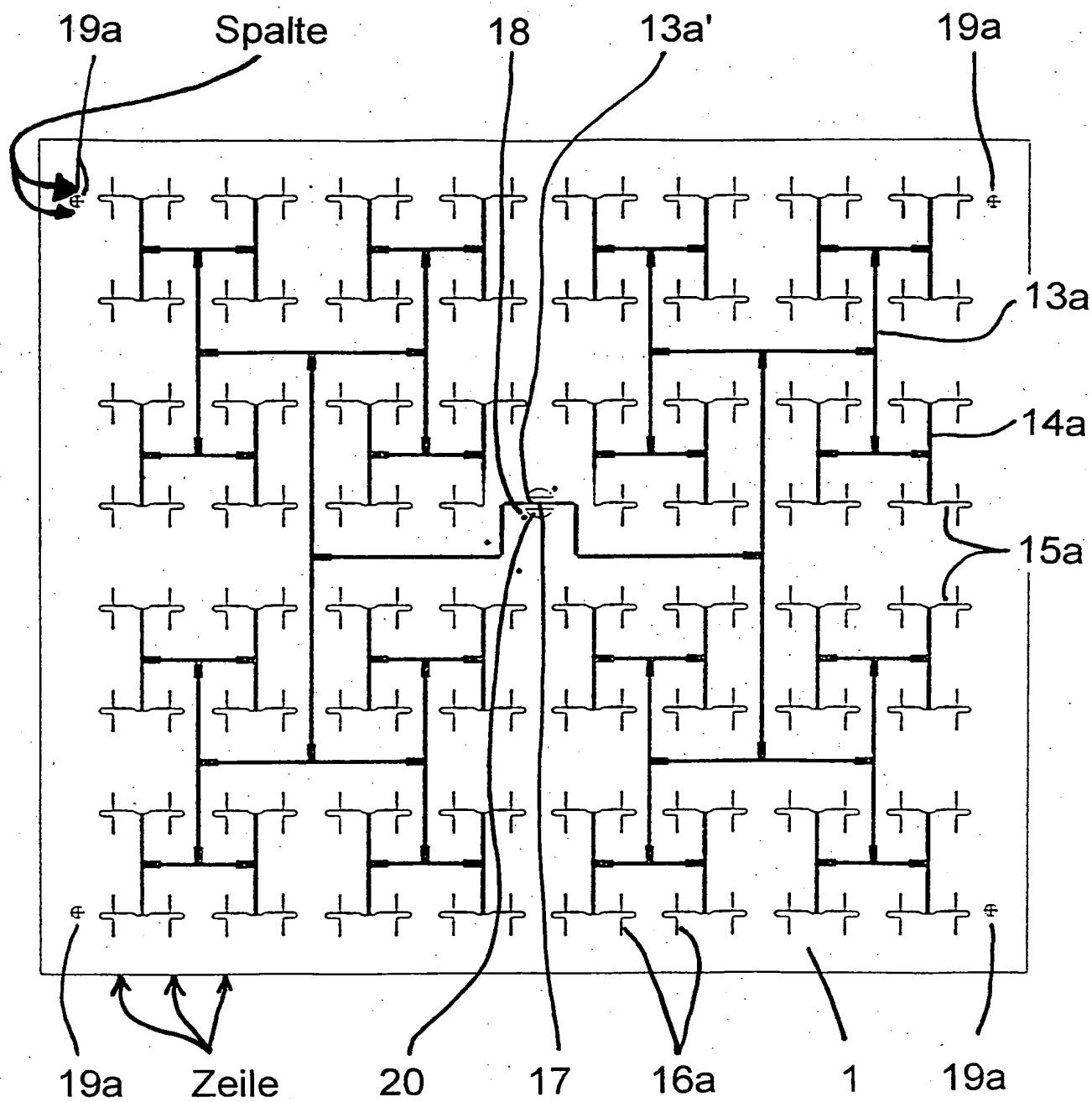
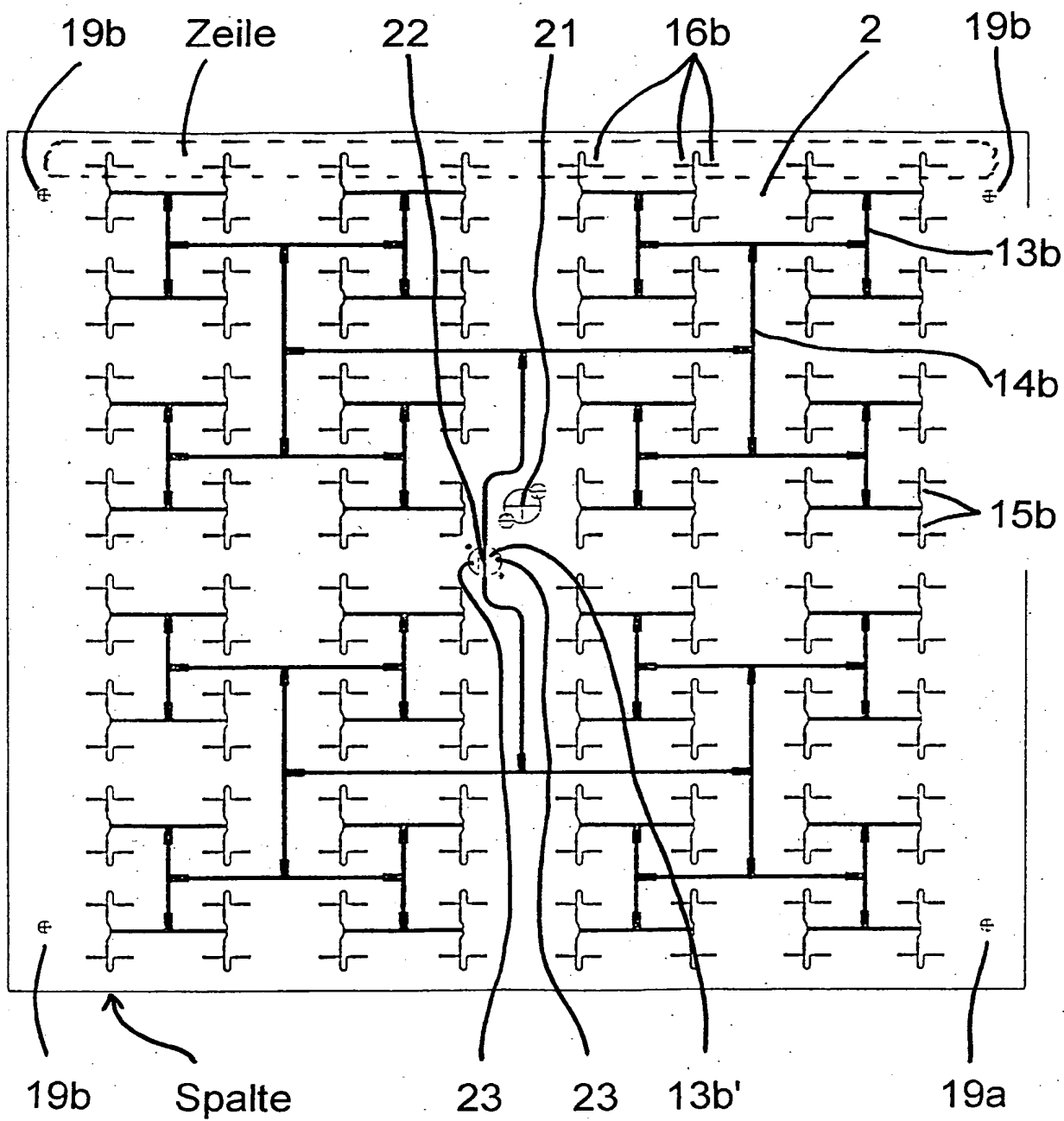


Fig. 2



**Fig. 3**

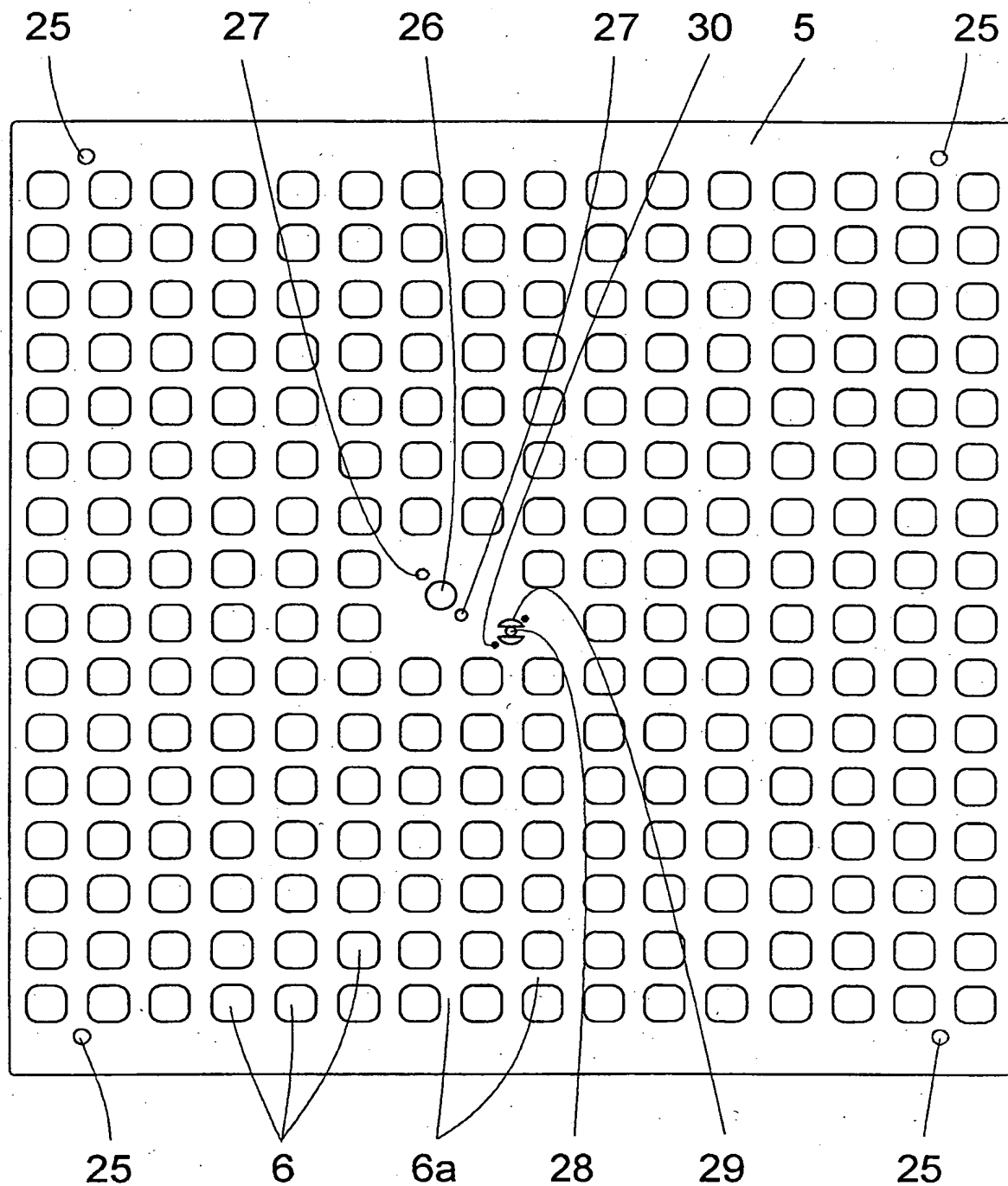
**Fig. 4**



Fig. 5

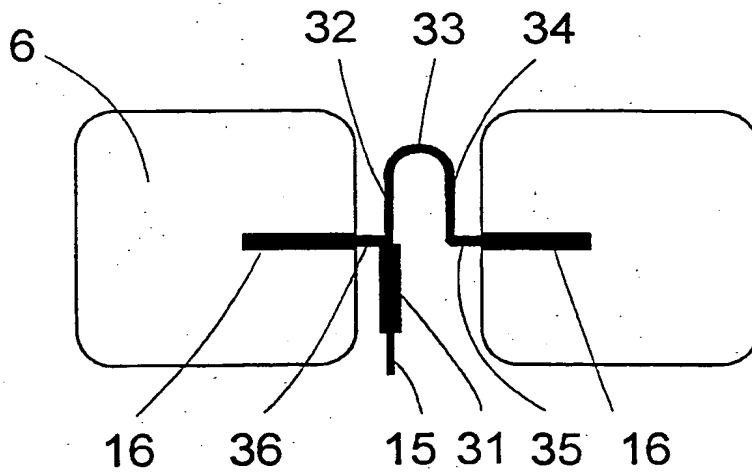


Fig. 6

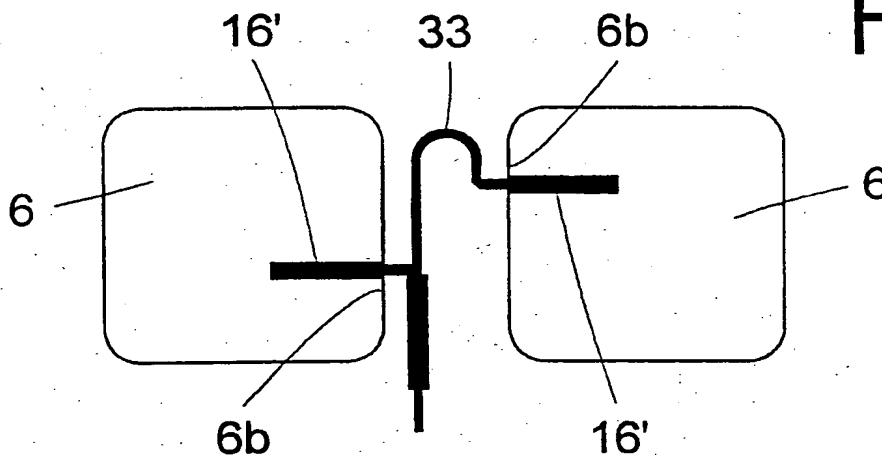
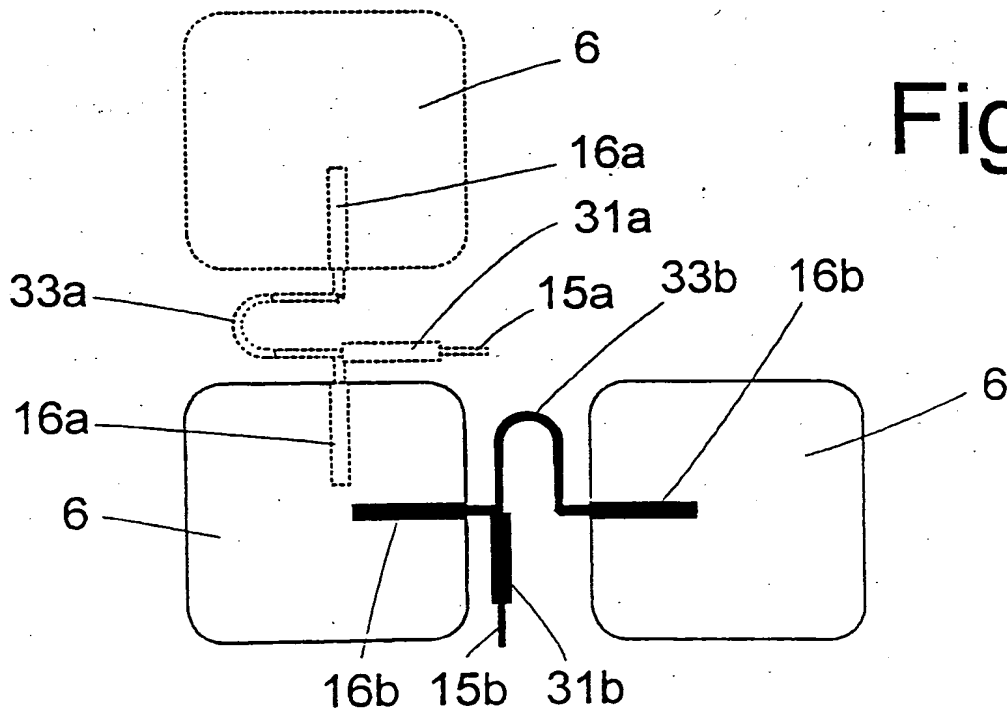


Fig. 7



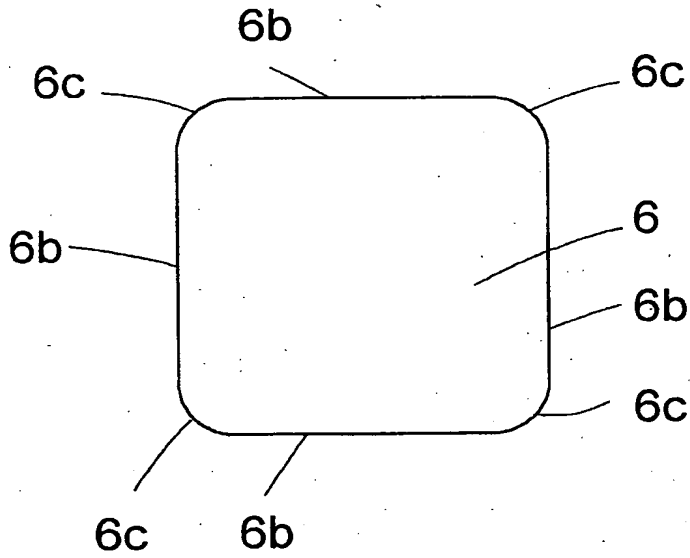


Fig. 8

Fig. 9

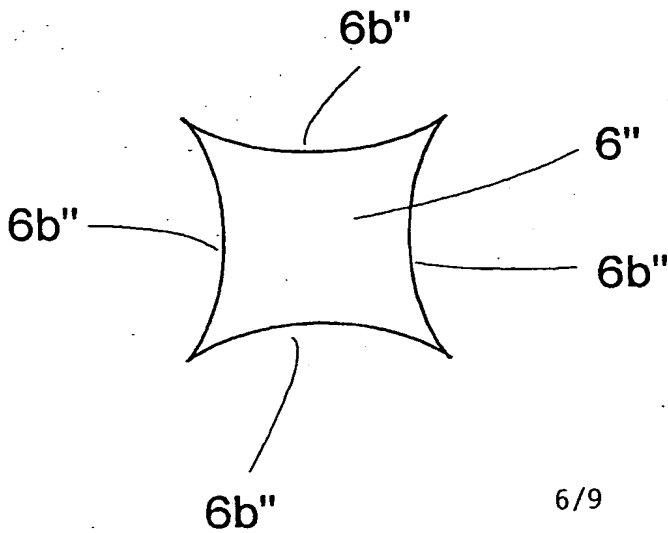
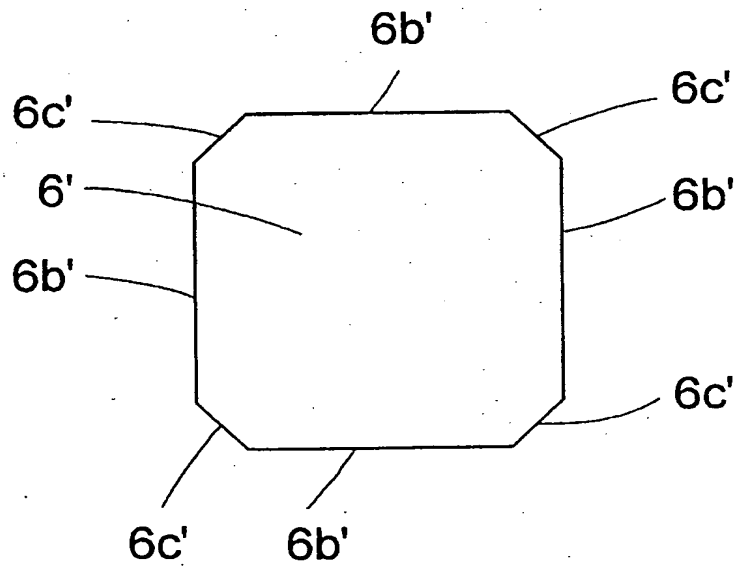


Fig. 10

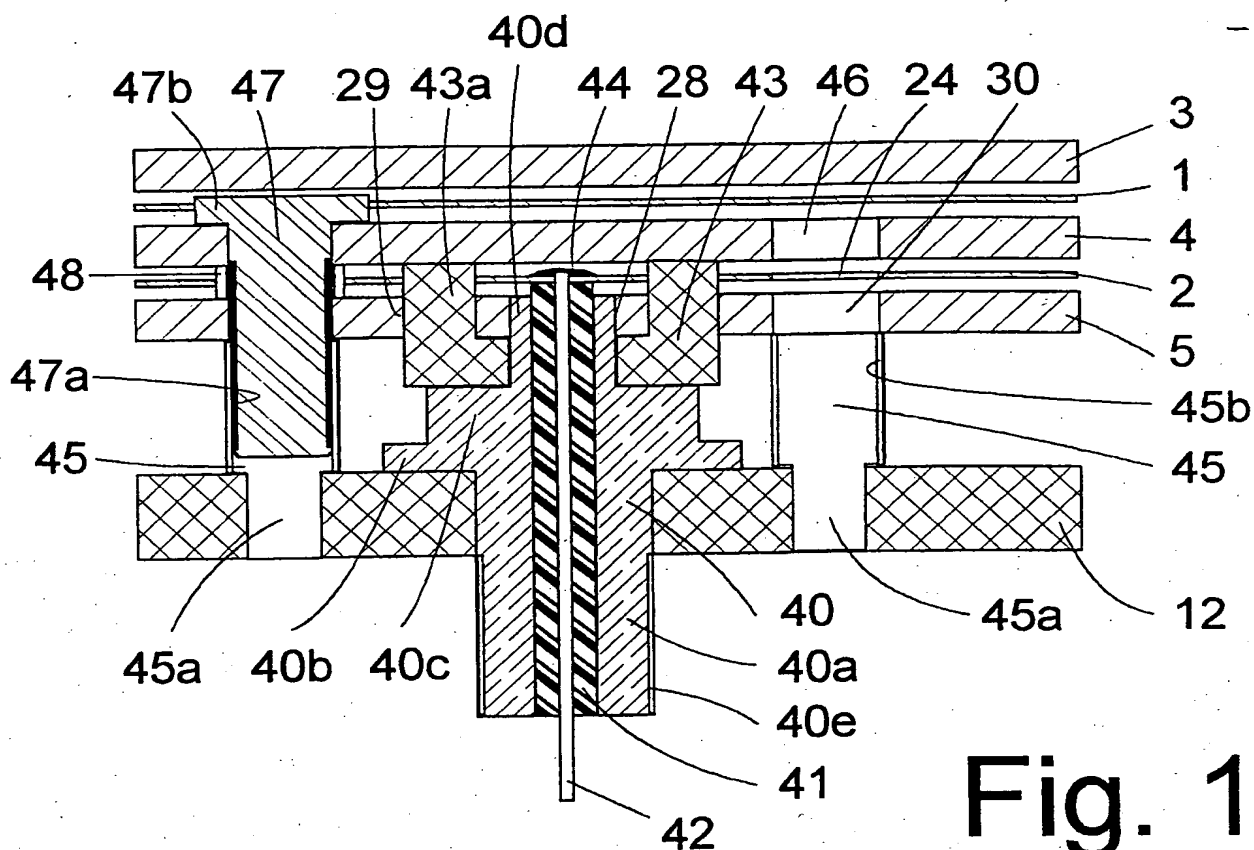


Fig. 11

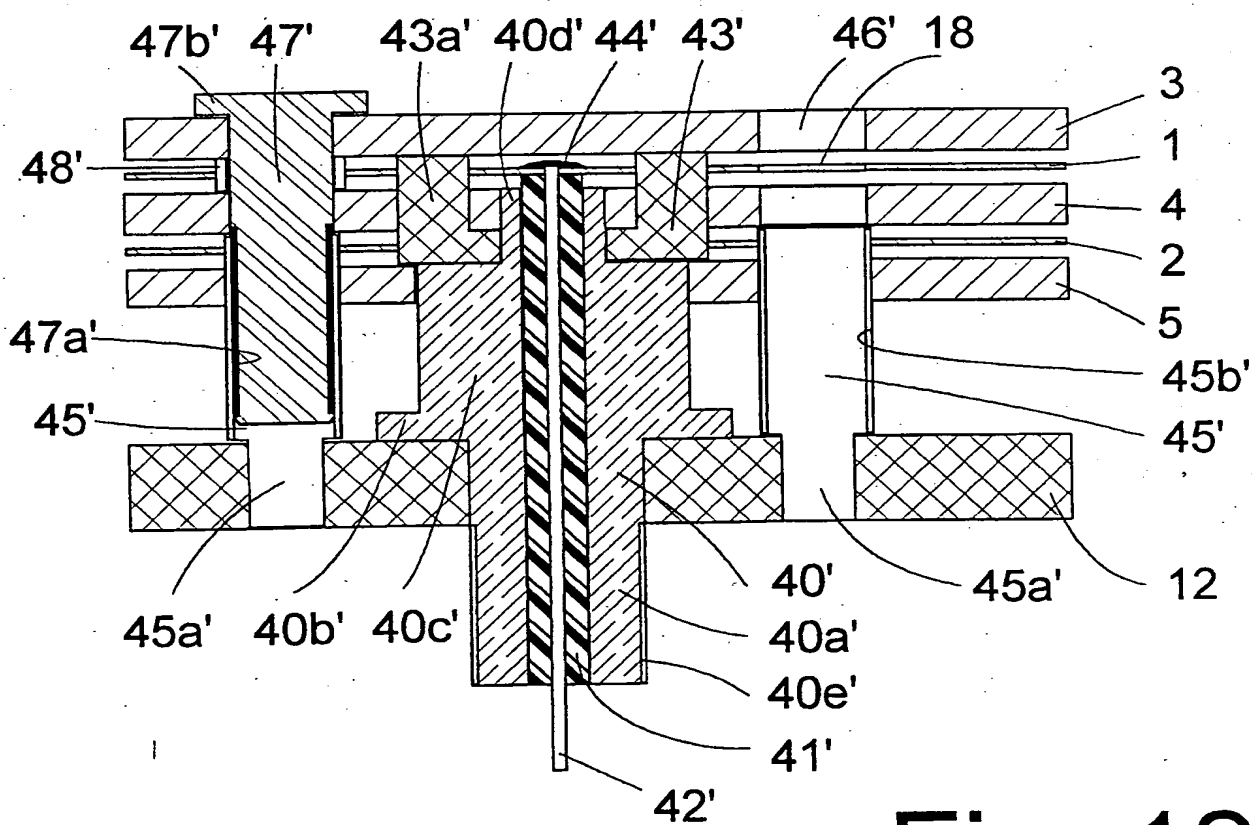


Fig. 12

Fig. 13

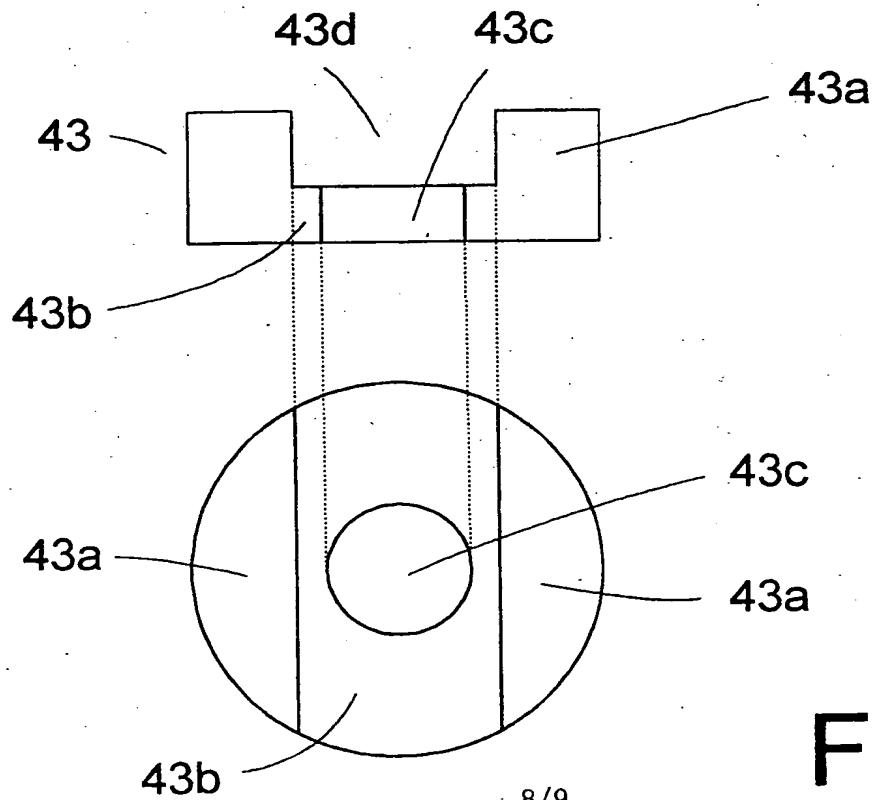
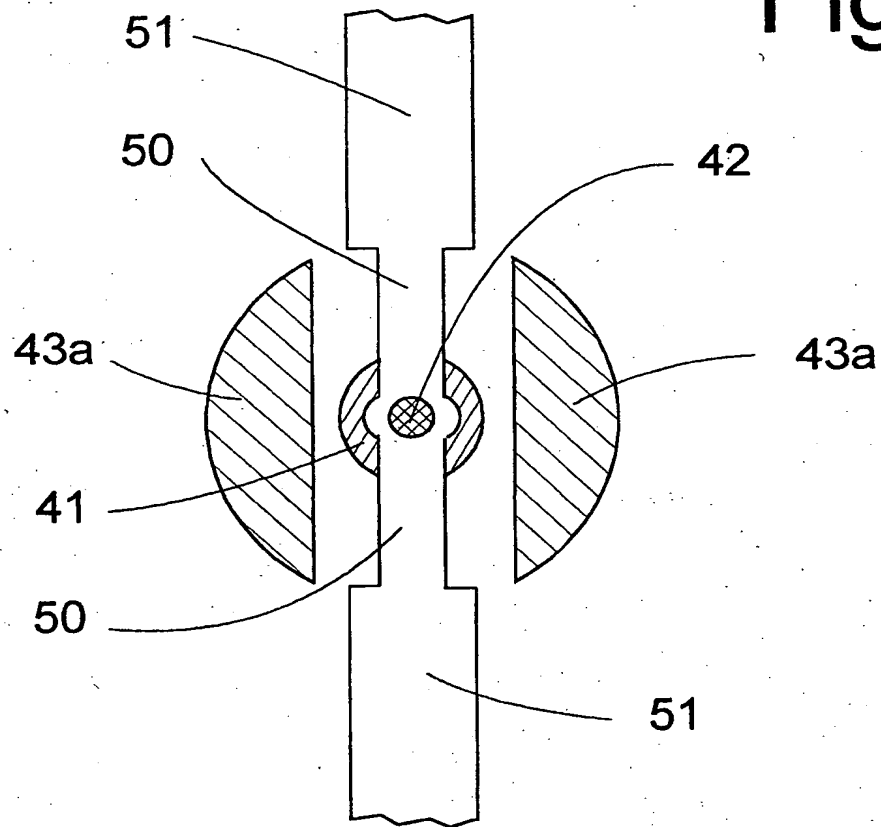


Fig. 14

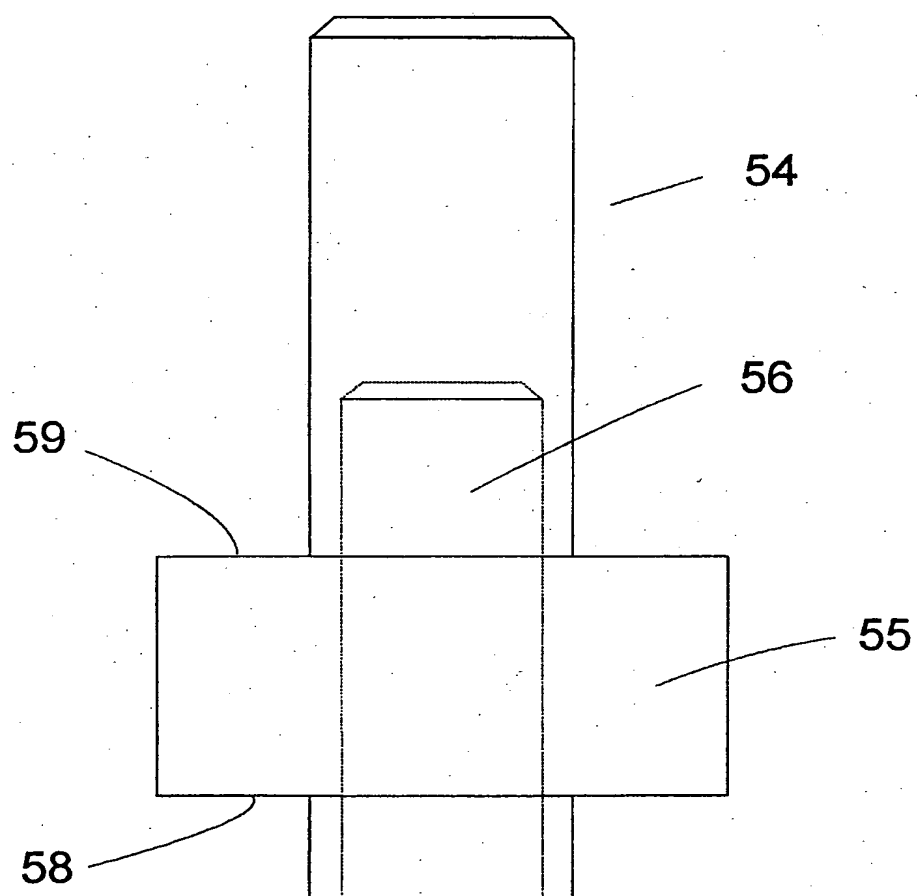


Fig. 15